

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-161760

(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int.Cl.

G06K 19/077
B42D 15/10
G06K 19/07

(21)Application number : 09-324174

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 26.11.1997

(72)Inventor : FUJIKAWA KEIJI

HASHIMOTO YUTAKA

TAKAOKA ISAMU

WAI SHINICHI

SASAKI HIDEAKI

ODAJIMA HITOSHI

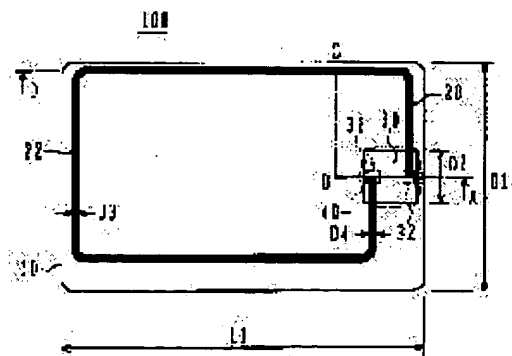
SHIRAI MITSUGI

(54) THIN ELECTRONIC CIRCUIT COMPONENT AND ITS MANUFACTURE AND MANUFACTURING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic circuit component which can be manufactured in reduced number of processes, and to provide a method and device for manufacturing a thin electronic circuit component in which the length of a production line can be made short, leading to a reduced production area.

SOLUTION: A conductor pattern 20 including an antenna coil 22 is formed on one face of film 10. An electronic component 30 is fixed to the film 10 with temporary fixing liquid 40. A cover film 60 is laminated on the film 10 so that the conductor pattern 20 and the electronic component 30 can be covered, and the electronic component 30 is connected with the conductor pattern 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the thin shape electronic-parts circuit of the shape of a suitable film to start a thin shape electronic-parts circuit and apply to a non-contact method especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a thin shape electronic-parts circuit, things, such as an IC card, a film computer, and an electronic paper, are known, for example. Such thickness is thin-shape-ized with 0.25-0.76mm.

[0003] The IC card used now is the thing of a contact process. That is, the end-connection child for connecting with R/W equipment electrically on the surface of an IC card has exposed, and R/W equipment reads data from IC chip in an IC card through this end-connection child, and it is made to write in data.

[0004] Research and development in thin shape electronic-circuitry parts like the IC card of a non-contact formula is being done to the IC card of such a contact process in recent years. The antenna coil is laid underground in the IC card, and R/W equipment reads data from IC chip in an IC card through an antenna coil by radio, and it is made to write in data in the IC card of a non-contact formula. These people are also advancing trial production examination about the IC card of this non-contact formula.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When these people added examination about the IC card which performs trial production examination and has been tried recently, and its manufacture method, it became clear that there are the following problems. That is, when it sees about the IC card itself, it is the problem of being the structure with many processes. Moreover, when it sees about the manufacture method of an IC card, it is the problem that the length of a production line is long and the area of a production floor becomes large.

[0006] In addition, these problems pose a problem similarly in thin shape electronic-circuitry parts, such as not only an IC card but a film computer, and an electronic paper.

[0007] The 1st purpose of this invention is to lessen the number of processes and offer the possible electronic-circuitry parts of manufacture.

[0008] The 2nd purpose of this invention is to offer the manufacture method of the thin shape electronic-circuitry parts which the length of a production line can be shortened, therefore can narrow area of a production floor, and its manufacturing installation.

[0009]

[Means for Solving the Problem] (1) In order to attain the 1st purpose of the above, this invention is equipped with the covering film laminated to the above-mentioned film so that a film, the conductor pattern containing the antenna coil formed in the whole surface of this film, the electronic parts fixed by the above-mentioned film and the fixing fluid while connecting with this conductor pattern electrically, and the above-mentioned conductor pattern and the above-mentioned electronic parts may be covered.

By this composition, a conductor pattern can thin-shape-ize electronic-circuitry parts as monolayer structure formed only in the whole surface of a film.

[0010] (2) In order to attain the 2nd purpose of the above, connect the above-mentioned electronic parts with the dryness process which this invention dries the paste printed by the whole surface of a film, and forms a conductor pattern, and the element-placement process which carries electronic parts in the above-mentioned conductor pattern formed in one side of the above-mentioned film, and fixes by the temporary fixing fluid at the above-mentioned conductor pattern, and make the lamination process which laminates a covering film on the above-mentioned film have. By this method, since the conductor pattern is formed only in the whole surface of a film, it reduces a dryness process and may shorten a production line.

[0011] (3) the above (2) -- setting -- desirable -- this dryness process -- a light beam -- the above-mentioned paste -- irradiating -- dryness -- or be made to carry out heat hardening By this method, the overall length of a dryer can be shortened and a production line may be shortened further.

[0012] (4) Let wavelength of the above-mentioned light beam preferably be wavelength with the large absorption coefficient to the above-mentioned paste, and the large permeability to the above-mentioned film in the above (3). By this method, contraction of a film can be made small, therefore prior annealing down stream processing is lost, and a production line may be shortened further.

[0013] In order to attain the 2nd purpose of the above, (5) this invention The element-placement process which carries electronic parts in the above-mentioned conductor pattern formed in one side of a film, and is fixed by the temporary fixing fluid, The above-mentioned electronic parts are connected to the above-mentioned conductor pattern, and it has the lamination process which laminates a covering film on the above-mentioned film. the above-mentioned lamination process While the above-mentioned covering film with a paste is heated and pressurized and is laminated on the above-mentioned film, the end-connection child of the above-mentioned electronic parts fixed on the above-mentioned conductor pattern is connected to the above-mentioned conductor pattern. By this method, since lamination and part connection can be simultaneously made at one process, a production line may be shortened.

[0014] In order to attain the 2nd purpose of the above, (6) this invention A printing / application means to print or apply a temporary fixing fluid to the element-placement position of the film with which the conductor pattern was formed in one side, It has an element-placement means to carry electronic parts in the above-mentioned conductor pattern formed in one side of the above-mentioned film, and the lamination and part cocurrent connection means which laminate a covering film on the above-mentioned film while connecting the above-mentioned electronic parts to the above-mentioned conductor pattern.

[0015]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the IC card which are the thin shape electronic-circuitry parts by 1 operation gestalt of this invention is explained using drawing 1 - drawing 16 . First, drawing 1 - drawing 3 are used and the composition of the IC card by this operation gestalt is explained. Drawing 1 is the plan of the IC card by this operation gestalt, drawing 2 is the A-B-C-D cross section of drawing 1 , and drawing 3 is the important section expanded sectional view of drawing 2 .

[0016] As shown in drawing 1 , IC card 100 consists of a film 10, a conductor pattern 20 formed on the film 10, and electronic parts 30, such as IC chip connected to the conductor pattern 20 through the end-connection child 32. A part of conductor pattern 20 constitutes the loop-like antenna coil 22, and the antenna coil 22 is connected to electronic parts 30 by the conductor pattern. In this operation gestalt, the number of turns of an antenna coil 22 are considered as one turn. Moreover, electronic parts 30 and the film 10 are being fixed to the temporary fixing fluid 40.

[0017] The width of face D1 of IC card 100 is 54mm, and length L1 is set to 85.6mm, and it makes it the the same size as the so-called credit card and the so-called telephone card. The thing of the square whose width of face D2 is 3mm is used for electronic parts 30. The width of face D3 of an antenna coil 22 and width of face D4 of a conductor pattern 20 are set to 0.2mm. The end-connection child 32 is used as 0.15mm angles. In addition, although the end-connection child's 32 width of face is illustrated in the state of illustrating, more greatly than the width of face of a conductor pattern 20, this is on account of illustration and the end-connection child's 32 width of face is narrower than the width of face of a

conductor pattern 20 in fact.

[0018] Next, the cross-section composition of the IC card by this operation gestalt is explained using drawing 2. In addition, the same sign as drawing 1 shows the same portion. On the film 10 of IC card 100, printing formation of a conductor pattern 20 and the antenna coil 22 is carried out. On a film 10, while the electronic parts 30, such as IC chip, are fixed by the temporary fixing fluid 40, it was directly joined to the conductor pattern 20, and the end-connection child 32 of electronic parts 30 has flowed electrically. With the pastes 50, such as a hot melt, the covering film 60 is being fixed by the lamination and, as for the film 10 and the covering film 60, a conductor pattern 20 and electronic parts 30 are being fixed between the film 10 and the covering film 60. On the film 10 and the covering film 60, printing formation of the printing sides 70 and 72 is carried out.

[0019] Furthermore, it was directly joined to the conductor pattern 20, and the end-connection child 32 of electronic parts 30 has flowed through electronic parts 30 electrically while the temporary fixing fluid 40 is fixed on a film 10 so that it may expand to drawing 3 and may be shown. Maintenance fixation of the electronic parts 30 is further carried out between the film 10 laminated with the paste 50, and the covering film 60. In addition, illustration of the portion of an antenna coil is omitted in drawing 3. Thickness H of IC card 100 by this operation gestalt has carried out [thin shape]-izing with 0.25mm.

[0020] The structural feature of the IC card by this operation gestalt is in the following point. That is, formation of the conductor pattern by Ag paste of an IC card is taken as the monolayer-ized structure of only one side of a film. By the method tried recently, the screen-stencil process for forming the conductor pattern by the side of one side in both sides of a film to a conductor pattern and the thing it was made to form an antenna coil especially, and a subsequent dryness process can be abolished, and the number of processes can be reduced. Moreover, by making an IC card into monolayer-ized structure, it can thin-shape-size and can be made the thickness of 0.25mm.

[0021] Next, the manufacturing process of the IC card which are the thin shape electronic-circuitry parts by this operation gestalt is explained using drawing 4. In addition, about the detail of each process, it mentions later using drawing 5 - drawing 15. The manufacturing process of the IC card by this operation gestalt The lamination by printing of Ag paste printing of a process P10, laser dryness of a process P20, and the temporary fixative of a process P30 or an application, electronic-parts loading of a process P40, and heating and pressurization of a process P50 and cocurrent connection of electronic parts, sheet cutting of a process P60, It consists of each process of pattern printing of both sides of a process P70, R/W (R/W) inspection of a process P80, and appearance cutting of a process P90.

[0022] Hereafter, the detailed content of each of these processes is explained using drawing 5 - drawing 15. Ag paste printing of a process P10 is a part of process which forms a conductor pattern 20 on a film 10, as shown in drawing 2. that is, it is shown in drawing 5 -- as -- a film 10 top -- a conductor -- printing formation of the pastes 20a and 22a is carried out the screen version 200 with which the circuit pattern of an electronic circuitry was formed uses for printing -- having -- a squeegee 210 -- a conductor -- Pastes 20a and 22a are printed so that it may become the circuit pattern of an electronic circuitry, and an antenna coil

[0023] Here, as the quality of the material of a film 10, transparent PET (polyethylene terephthalate) or white PET is used, and the 75 micrometers - 100 micrometers thing is being used for the thickness. A film 10 is supplied to the manufacturing installation of an IC card as a roll film. The 250mm thing is being used for the width of face of a film 10. the conductor by which printing formation is carried out -- Ag paste is used as pastes 20a and 22a a conductor -- as pastes 20a and 22a, for example, Cu paste can be used besides Ag paste As the quality of the material of a film 10, the plastic material other than PET, such as PVC (polyvinyl chloride) and a polyimide, can be used.

[0024] one printing using the screen version 200 as shown in drawing 6 here -- the conductor for IC cards of two or more sheets -- card printing section 20c which consists of pastes 20a and 22a is printed simultaneously In the example shown in drawing 5, form four card printing section 20c crosswise [of a film 10], it is made to form three card printing section 20c in the move direction (longitudinal direction of a film 10) of a squeegee, and 12 card printing section 20c is simultaneously formed by one printing. card printing section 20c -- the conductor for every card -- Pastes 20a and 22a are printed

[0025] Next, laser dryness of a process P20 is explained using drawing 7 . the conductor printed at the process shown in drawing 5 in the laser dryness in this operation gestalt -- the laser emitted from the source 220 of non-contact processing, for example, a laser light source, to Pastes 20a and 22a -- the line of the cross direction of a film -- uniform -- irradiating -- a conductor -- the medium of Pastes 20a and 22a is momentarily dried evaporation or by carrying out heat hardening for this reason, a conductor -- if a laser beam is passed by the film bearer rate, dryness will end a paste a conductor -- by making the resin in a paste solidify, resistance is lowered and a conductor pattern 20 and an antenna coil 22 are formed

[0026] that in which the laser wavelength chosen at this time penetrates or reflects a film 10 -- it is -- a conductor -- it is made for a paste to use what is absorbed A PET bright film has an absorption band in the wavelength of 9-10 micrometers, and the wavelength of 1 micrometer is in a transparency inclination. Moreover, in ordinary temperature, Ag paste is absorbed 5 to 10% on the wavelength of 1.06 micrometers, and when liquefied, an absorption coefficient rises further. Then, it is made to use an YAG laser with a wavelength of 1.06 micrometers as a laser light source 220.

[0027] Since only Ag paste is heated by using an YAG laser, about contraction of the film 10 by heating of a film 10, it does not become a problem. Although it is made to progress to presswork by the method tried recently after performing annealing processing which heats a film with a heating furnace before the presswork shown in drawing 5 and making a film into the state where it contracted beforehand, since the film itself is heated since the heating furnace by far infrared rays is used, and the problem of contraction occurs, the dryness process for this annealing processing becomes unnecessary.

[0028] moreover, PET it is the material of a film 10 in the case of [whose] a CO2 laser (wavelength of 10.6 micrometers) -- also receiving -- absorption wavelength -- it is -- PET -- heating -- a conductor -- since Ag of a paste is also absorbed, while selecting the output value of a CO2 laser and carrying out whole heating of the PET -- a conductor -- it can dry as well as an YAG laser by heating a paste

[0029] furthermore, laser radiation -- replacing with -- electromagnetic energy -- a conductor -- carrying out stoving of the paste or carrying out the scan of the non-contact energy beams, such as an electron beam, to a line -- a conductor -- it also becomes possible to carry out stoving of the paste

[0030] By using such laser and electromagnetic energy, an electron beam, etc., dryness of the same grade as far-infrared furnace 150degreeC and 5 minutes is attained for a short time (1 or less minute).

[0031] in addition, this operation gestalt -- setting -- a conductor -- although Pastes 20a and 22a are dried and it is made to form a conductor pattern and an antenna coil, it is also possible to manufacture an IC card according to the following processes P30-P90 on a film 10 beforehand using the film of the shape of a roll currently formed with aluminum material or copper material by for example, the etching metallurgy group pattern depositing method or the metal coil coil magnetization method

[0032] Next, printing or an application of the temporary fixative of a process P30 is explained using drawing 8 . In addition, illustration of an antenna-coil portion is omitted after drawing 8 , and explains a manufacture process.

[0033] As shown in drawing 8 , it is on a film 10, and a dispenser 230 is used for the position in which electronic parts are carried in electronic-parts loading of the process P40 mentioned later, and the temporary fixing fluid 40 is printed or applied to it. As the quality of the material of a temporary fixing fluid, the thermoplastic hot melt softened at 100 degrees C - 130 degrees C is used. Or you may use thermoplastics. Moreover, it is also possible to replace with a hot melt and to use UV hardening resin etc. As an application area of the temporary fixing fluid 40, it is the same as electronic-parts size (for example, 3x3mm area), or area is applied widely for a while (printing).

[0034] the temporary fixing fluid 40 -- ordinary temperature -- liquefied -- viscosity -- it is high, and in case temporary fixation of the electronic parts (50 micrometers in for example, thickness) carried in an electronic loading process is carried out and electronic parts are conveyed to the lamination of a process P50, temporary fixation is carried out with adhesion which does not produce position gap

[0035] Next, electronic-parts loading of a process P40 is explained using drawing 9 . As shown in drawing 9 , at the nose of cam of the loading machine nozzle 240 of a bare chip, adsorption conveyance is carried out and the electronic parts 30, such as a bare chip of IC, are positioned on a conductor pattern

20. Here, as the terminal 32 of electronic parts 30 is located in the predetermined terminal area of a conductor pattern 20, it carries electronic parts 30 on a conductor pattern 20. Since the temporary fixing fluid 40 is applied in the process P30 on the film 10, electronic parts 30 are fixed by the temporary fixing fluid 40 on a film 10. The end-connection child 32 of electronic parts 30 is formed by the metal wire ball bonding method or the gilding bump method. Except for the portion by which the end-connection child 32 is formed in the rear face of electronic parts 30, i.e., the field in which the end-connection child 32 is formed, protection insulation processing has been performed to the circuit pattern of a bare chip by PIQ (polyimide) insulation. The end-connection child 32 is inserted into the conductor pattern 20 formed with Ag paste by heating / pressurization process mentioned later, and electrical installation can be obtained according to it. The amount of protrusions of a terminal 32 is set to 5-50 micrometers.

[0036] As explained in drawing 8, since the temporary fixing fluid 40 is applied to a somewhat larger area than the size of electronic parts 30, electronic parts 30 are fixed to a film 10 or a conductor pattern 20 all over the rear face. Moreover, connection fixation also of the end-connection child 32 is carried out at a conductor pattern 20. Therefore, fixed area of electronic parts 30 is greatly made with 2 (whole surface of 3mm angle) 9mm. By the method tried recently, since it is only fixation by the end-connection child 32, fixed area is 2 (0.2mm angle x 2 place) 0.4mm, since connection intensity had received all mechanical stress only by the terminal area, to connection resilience having been weak, fixed area is enlarged and the bond strength of 20 times or more is obtained with this operation gestalt at simple comparison.

[0037] Next, cocurrent connection of the lamination by heating and pressurization of a process P50 and electronic parts is explained using drawing 10 and drawing 11. In drawing 10, the thing of the same thickness is being used for the covering film 60 with the same material as a film 10. That is, transparent PET or white PET is used for the covering film 60, and the thickness is a 75-100-micrometer thing. The whole surface of the covering film 60 is beforehand coated with the paste 50. Here, the hot melt is used as a material of a paste 50. Thickness of a paste 50 is set to 80 micrometers. In addition, you may use other binders other than a hot melt.

[0038] The film 10 with which electronic parts 30 were carried between the hot rolls 250,252, and the covering film 60 with which the paste 50 was coated are introduced, and a film 10 and the covering film 60 are laminated with the hot roll 250,252. The hot roll 250,252 uses the roll made of steel, and in order that it may prevent roll deformation and may pressurize a paste, flattening is also performing it simultaneously with a lamination.

[0039] At this time, as shown in drawing 10, a conductor pattern 20 is also simultaneously connected with the terminal 32 of electronic parts 30. Here, the lamination pressure is made into 20 kgf/cm², and, simultaneously with the lamination of a film 10 and the covering film 60, cocurrent connection of the terminal 32 of electronic parts 30 and a conductor pattern 20 can also be performed by making heating energy into 130 degrees C.

[0040] In addition, by using a temporary fixing fluid like a hot melt as adhesives which fix electronic parts, compared with the case where for example, anisotropy electric conduction adhesives are used, material cost is cheap, and can make electronic-parts connection in a short time, and it has the advantage of high degree of accuracy not being required of the loading precision of electronic parts.

[0041] When it sees about material cost, anisotropy electric conduction adhesives are about 10 times as many cost as this to hot-melt material or a binder. Moreover, generally pressurization and the heating time of anisotropy electric conduction adhesives are about 2 seconds / the chip of hot-melt material.

[about 10 times] furthermore, the loading precision by anisotropy electric-conduction adhesives looks like [the equipment precision of mum unit being required, in order to catch an electric-conduction particle and to make it bite since the particle size of an electric-conduction particle is several micrometers at the time of loading] the alignment parallelism of a chip and a pattern, and squareness, and they receive, and in the method using a hot melt etc., since they do not mind an electric-conduction particle, they can respond enough in the general precision (about about **50 micrometers) of a Therefore, a facility price, process control cost, and improvement in the speed can be attained.

[0042] In addition, a lamination can also use the flat press other than a method with a hot roll.

[0043] It is possible to make mostly into a flat surface (20 micrometers or less) the protrusion (a part for chip thickness) of a portion by which the electronic parts after the lamination which poses a problem when performing a lamination process were carried after the connection process of electronic parts, and flattening down stream processing after the lamination tried recently can carry out by making electronic-parts connection simultaneously like this operation gestalt by the lamination which does not carry out roll deformation as it is unnecessary as tried recently. In addition, when the amount of protrusions after a lamination is large, you may be made to perform flattening processing after a lamination if needed.

[0044] By this operation gestalt, it can carry out at one process by the electronic-parts cocurrent connection lamination of a process P50 to electronic parts, the dryness junction process of a conductor pattern, and 2 of a lamination process processes having been required for by the method tried recently. Therefore, production-line length can be shortened.

[0045] Here, in forming a conductor pattern 20 with etching or a wire, it forms the low melting point solder (melting point : 100 degrees C - 150 degrees C) and In alloy layer of the low melting point of for example, a Sn/Bi system on the conductor pattern 20. On the other hand, a conductor pattern 20 is [with the end-connection child 32 formed by the golden wire ball bonding method or the gilding bump method] connectable with the end-connection child 32 with heating / pressurization process.

[0046] Next, sheet cutting of a process P60 is explained using drawing 12 . In a sheet cutting process, the laminated sheet is cut in a predetermined size using the sheet cutter 260,262. Crosswise [of a film], the number of the IC cards explained in drawing 6 is four, they make one unit 12 IC cards which become three trains in the length direction, and the size to cut serves as 250mmx300mm size.

[0047] Next, pattern printing of both sides of a process P70 is explained using drawing 13 . To each of the BURR blanket drum 270,272, the ink 280,282 which adhered to the drum of a design pattern in four-line 3 train size is imprinted, and the printing sides 70 and 72 of a design pattern are further offset from the BURR blanket drum 270,272 on the front face of a film 10 and the covering film 60 to it.

[0048] In addition, the printing sides 70 and 72 may be made to carry out pattern printing at the outside surface of a film 10 and the covering film 60 beforehand.

[0049] Next, R/W (R/W) inspection of a process P80 is explained using drawing 14 . In an inspection process, it inspects by writing in data on radio and reading the written-in data to electronic parts 30, using the communication inspection machine 290. Total ***** may also improve inspection a sampling inspection only to a predetermined number of electronic parts to 12 electronic parts in one sheet.

[0050] Next, appearance cutting of a process P90 is explained using drawing 15 . since there are 12 IC cards in one sheet as mentioned above -- an appearance cutting process -- a press -- appearance processing is carried out at the electronic-parts size of card size, using metal mold 300 Then, it packs up and ships.

[0051] In this operation gestalt, when thickness of a film 10 and the covering film 60 is set to 75 micrometers - 100 micrometers, thickness of a paste 50 is set to 80 micrometers and thickness of electronic parts 30 is set to 50 micrometers, the thickness of the IC card which are the electronic-circuitry parts completed by appearance cutting shown in drawing 14 is 0.25mm, and thin-shape-izing is possible for it. In addition, even when thickness of a film and a covering film was set to 50 micrometers, thickness of a paste was made into 20 micrometers of bottoms, and 80 micrometers of bottoms by the method tried recently and thickness of electronic parts was set to 50 micrometers, there was 0.3mm of thickness of an IC card in the maximum section, and it was 0.25mm in other portions. Therefore, thin-shape-izing is more possible than what is tried with this operation gestalt recently.

[0052] Next, the whole manufacturing installation composition by the consistent roll, to, and the roll method for manufacturing the IC card which are the electronic-circuitry parts by this operation gestalt is explained using drawing 16 .

[0053] The roll-like PET film 10 is supplied to the screen-stencil machine 500 for performing Ag paste printing of a process P10. As for the film with which Ag paste was printed, laser dryness of a process P20 is performed in the laser dryer 510. Next, in the fixed quantity application machine 520, printing or

an application of the temporary fixative of a process P30 is performed. On a temporary fixing fluid, electronic-parts loading of a process P40 is performed by the bare chip loading machine 530. A bare chip is supplied to the bare chip loading machine 530 from 1 chip separation and a feeder 535. A laminator 540 performs cocurrent connection of the lamination by heating and pressurization of a process P50 and electronic parts. The sheet cutting machine 550 performs sheet cutting of a process P60 after a lamination. Furthermore, pattern printing of both sides of a process P70 is performed by the printing machine 560. Next, R/W (R/W) inspection of a process P80 is conducted by the communication inspection machine 570. The punching machine 580 performs appearance cutting of a process P90, and, finally packing of the IC card which is a finished product is performed by the baler 590.

[0054] The facility centralized-control computer 600 controls operation of each manufacture machines 500, --, 590. Information, such as a design and a burst size, is inputted into the host computer 700, and based on the information stored in the host computer 700, the facility centralized-control computer 600 controls operation of each manufacture machines 500, --, 590, and manufactures an IC card automatically.

[0055] As explained above, in this operation gestalt, the dryness process is only one process of a process 20. Three dryness processes were required of the method tried on the other hand recently. That is, in the manufacture method tried recently, the 3rd dryness process for junction of the 1st dryness process after forming a conductor pattern on the surface of a film, the 2nd dryness process after forming a conductor pattern in the rear face of a film, and electronic parts after carrying electronic parts on a conductor pattern was required. Since a dryness process is made with one process with this operation gestalt to it, the length of chamber of a drying furnace can be set to one third by this process shortening.

[0056] Moreover, as the dryness method, since it was made to dry using a far-infrared lamp, the length of chamber of a drying furnace was required of the method tried recently about one process 15m. In addition, as dryness conditions at this time, it considers as the drying temperature of 120 degrees C - 150 degrees C, and the drying time is 3 minutes - 5 minutes. The length of chamber of a drying furnace can be set to 5m by performing laser dryness like this operation gestalt to it. In addition, the baton for dryness is made into 2 seconds.

[0057] Therefore, in the method tried recently, it receives a thing and the total length of chamber of the drying furnace required for the dryness process of three processes can shorten the length of chamber of a drying furnace with 5m with this operation gestalt by [which was 45m] considering as the laser dryness process of one process. Therefore, the production floor area which arranges a production facility can be reduced to one ninth about a dryness process. Moreover, power consumption can be reduced to abbreviation 1/7 by considering as the laser heating of one process from the far-infrared heating furnace of three processes.

[0058] Furthermore, in this operation gestalt, production-line length can be shortened like the method tried recently by making lamination and electronic-parts connection simultaneously compared with the case where the connection process and lamination process of electronic parts are made into another process.

[0059] therefore, the production-line length (about 100m) of the method tried by shortening of a dryness process, and the process of a lamination and electronic-parts cocurrent connection recently -- 25m -- it can be shortened -- production floor area -- about -- a ** space can be formed with one fourth

[0060] Moreover, formation of the conductor pattern by Ag paste of an IC card is taken as the monolayer-ized structure of only one side of a film. By the method tried recently, the screen-stencil process for forming the conductor pattern by the side of one side in both sides of a film to a conductor pattern and the thing it was made to form an antenna coil especially, and a subsequent dryness process can be abolished, and the number of processes can be reduced.

[0061] Moreover, by making an IC card into monolayer-ized structure, it can thin-shape-ize and can be made the thickness of 0.25mm.

[0062] Next, the composition of the IC card by other operation gestalten of this invention is explained using drawing 17 and drawing 18 . Drawing 17 is the plan of the IC card by this operation gestalt, and drawing 18 is the A-B-C-D cross section of drawing 17 . In addition, the same sign as drawing 1 and

drawing 2 shows the same portion.

[0063] As shown in drawing 1, IC card 100A consists of a film 10, conductor pattern 20A formed on the film 10, and electronic parts 30, such as IC chip connected to conductor pattern 20A through the end-connection child 32. A part of conductor pattern 20A constitutes loop-like antenna-coil 22A, and antenna-coil 22A is connected to electronic parts 30 by conductor pattern 10A. In this operation gestalt, the number of turns of antenna-coil 22A are considered as three turns. Width of face D5 of an antenna coil 22 is set to 0.07mm. Moreover, electronic parts 30 and the film 10 are being fixed to the temporary fixing fluid 40.

[0064] Antenna-coil 22A is taken as the arrangement which does not form the return line of an antenna coil between the terminals 32 of electronic parts as arranges a circuit line and arranges the antenna-coil starting point and a terminal point between the two-piece connection pads of an electric terminal 32.

[0065] Next, the cross-section composition of the IC card by this operation gestalt is explained using drawing 18. In addition, the same sign as drawing 17 shows the same portion. On the film 10 of IC card 100A, printing formation of a conductor pattern 20 and the antenna coil 22 is carried out. On a film 10, while the electronic parts 30, such as IC chip, are fixed by the temporary fixing fluid 40, it was directly joined to the conductor pattern 20, and the end-connection child 32 of electronic parts 30 has flowed electrically. With the pastes 50, such as a hot melt, the covering film 60 is being fixed by the lamination and, as for the film 10 and the covering film 60, a conductor pattern 20 and electronic parts 30 are being fixed between the film 10 and the covering film 60. On the film 10 and the covering film 60, printing formation of the printing sides 70 and 72 is carried out.

[0066]

[Effect of the Invention] According to this invention, the number of processes is lessened and manufacture can do electronic-circuitry parts.

[0067] Moreover, according to this invention, on the occasion of manufacture of thin shape electronic-circuitry parts, the length of a production line can be shortened, therefore area of a production floor can be narrowed.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-161760

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) IntCl.⁸

識別記号

F I

G 0 6 K 19/077

G 0 6 K 19/00

K

B 4 2 D 15/10

5 2 1

B 4 2 D 15/10

5 2 1

G 0 6 K 19/07

G 0 6 K 19/00

H

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-324174

(22) 出願日

平成9年(1997)11月26日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 藤川 啓司

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所汎用コンピュータ事業部内

(72) 発明者 橋本 豊

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所汎用コンピュータ事業部内

(72) 発明者 高岡 勇

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所汎用コンピュータ事業部内

(74) 代理人 弁理士 春日 肇

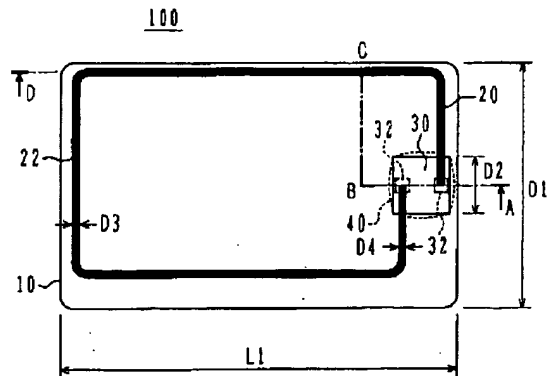
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄型電子回路部品及びその製造方法及びその製造装置

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、工程数を少なくして製造の可能な電子回路部品を提供すること、生産ラインの長さを短くでき、従って、生産フロアの面積を狭くすることができる薄型電子回路部品の製造方法及びその製造装置を提供することにある。

【解決手段】アンテナコイル22を含む導体パターン20は、フィルム10の一面に形成されている。電子部品30は、仮固定液40によりフィルム10に固定される。導体パターン20及び電子部品30を覆うように、フィルム10に対してカバーフィルム60をラミネートすると同時に、電子部品30は、導体パターン20に接続される。



10: フィルム
20: 導体パターン
22: アンテナコイル
30: 電子部品
60: カバーフィルム

【特許請求の範囲】

【請求項1】フィルムと、

このフィルムの一面に形成されたアンテナコイルを含む
導体パターンと、

この導体パターンに電氣的に接続されるとともに、上記
フィルムと固定液により固定された電子部品と、
上記導体パターン及び上記電子部品を覆うように、上記
フィルムに対してラミネートされたカバーフィルムとを
備えたことを特徴とする薄型電子回路部品。

【請求項2】フィルムの一面に印刷されたペーストを乾
燥して、導体パターンを形成する乾燥工程と、

上記フィルムの片面に形成された上記導体パターンに電
子部品を搭載し、仮固定液により固定する部品搭載工程
と、

上記電子部品を上記導体パターンに接続し、上記フィル
ムの上にカバーフィルムをラミネートするラミネート工
程とを備えたことを特徴とする薄型電子回路部品の製造
方法。

【請求項3】請求項2記載の薄型電子回路部品の製造方
法において、

この乾燥工程は、光ビームを上記ペーストに照射して乾
燥若しくは加熱硬化させることを特徴とする薄型電子回
路部品の製造方法。

【請求項4】請求項3記載の薄型電子回路部品の製造方
法において、

上記光ビームの波長は、上記ペーストに対する吸収率が
大きく、上記フィルムに対する透過率が大きい波長であ
ることを特徴とする薄型電子回路部品の製造方法。

【請求項5】フィルムの片面に形成された上記導体パ
ターンに電子部品を搭載し、仮固定液により固定する部品
搭載工程と、

上記電子部品を上記導体パターンに接続し、上記フィル
ムの上にカバーフィルムをラミネートするラミネート工
程とを備え、

上記ラミネート工程は、上記フィルムの上に糊付きの上
記カバーフィルムを加熱・加圧してラミネートすると同
時に、上記導体パターン上に固定された上記電子部品の
接続端子を上記導体パターンに接続することを特徴とす
る薄型電子回路部品の製造方法。

【請求項6】片面に導体パターンの形成されたフィルム
の部品搭載位置に、仮固定液を印刷または塗布する印刷
・塗布手段と、

上記フィルムの片面に形成された上記導体パターンに電
子部品を搭載する部品搭載手段と、

上記電子部品を上記導体パターンに接続するとともに、
上記フィルムの上にカバーフィルムをラミネートするラ
ミネート・部品同時接続手段とを備えたことを特徴とす
る薄型電子回路部品の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄型電子部品回路
に係り、特に、非接触方式に適用するに好適なフィルム
状の薄型電子部品回路に関する。

【0002】

【従来の技術】薄型電子部品回路としては、例えば、I
Cカード、フィルムコンピュータや電子ペーパー等のよ
うなものが知られている。これらの厚さは、例えば、
0.25～0.76mmと薄型化されている。

【0003】現在用いられているICカードは、接触式
のものである。即ち、ICカードの表面には、読み書き
装置と電氣的に接続するための接続端子が露出してお
り、この接続端子を介して、読み書き装置は、ICカー
ド内のICチップからデータを読みだし、また、データ
を書き込むようにしている。

【0004】このような接触式のICカードに対して、
近年、非接触式のICカードのような薄型電子回路部品
が、研究開発されつつある。非接触式のICカードにお
いては、ICカード内にアンテナコイルが埋設されてお
り、読み書き装置は、無線によりアンテナコイルを介し
て、ICカード内のICチップからデータを読みだし、
また、データを書き込むようにしている。本出願人も、
かかる非接触式のICカードについて試作検討を進めて
いる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本出願人が試作検討を
行い、最近試みているICカード及びその製造方法につ
いて検討を加えたところ、次のような問題があることが
判明した。即ち、ICカード自体についてみると、工程
数が多い構造体であるという問題である。また、ICカー
ドの製造方法についてみると、生産ラインの長さが長
く、生産フロアの面積が広くなるという問題である。

【0006】なお、これらの問題は、ICカードのみな
らず、フィルムコンピュータや電子ペーパー等の薄型電
子回路部品においても同様に問題となるものである。

【0007】本発明の第1の目的は、工程数を少なくし
て製造の可能な電子回路部品を提供することにある。

【0008】本発明の第2の目的は、生産ラインの長さ
を短くでき、従って、生産フロアの面積を狭くすること
ができる薄型電子回路部品の製造方法及びその製造装置
を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】(1)上記第1の目的を
達成するために、本発明は、フィルムと、このフィルムの
一面に形成されたアンテナコイルを含む導体パターンと、
この導体パターンに電氣的に接続されるとともに、
上記フィルムと固定液により固定された電子部品と、上
記導体パターン及び上記電子部品を覆うように、上記フ
ィルムに対してラミネートされたカバーフィルムとを備
えるようにしたものである。かかる構成により、導体パ
ターンがフィルムの一面にのみ形成された単層構造とし

て、電子回路部品を薄型化し得るものとなる。

【0010】(2) 上記第2の目的を達成するために、本発明は、フィルムの一面に印刷されたペーストを乾燥して、導体パターンを形成する乾燥工程と、上記フィルムの片面に形成された上記導体パターンに電子部品を搭載し、仮固定液により固定する部品搭載工程と、上記電子部品を上記導体パターンに接続し、上記フィルムの上にカバーフィルムをラミネートするラミネート工程とを備えるようにしたものである。かかる方法により、導体パターンはフィルムの一面にのみ形成されているため、乾燥工程を減らして、生産ラインを短くし得るものとなる。

【0011】(3) 上記(2)において、好ましくは、この乾燥工程は、光ビームを上記ペーストに照射して乾燥若しくは加熱硬化させるようにしたものである。かかる方法により、乾燥機の全長を短くでき、生産ラインをさらに短くし得るものとなる。

【0012】(4) 上記(3)において、好ましくは、上記光ビームの波長は、上記ペーストに対する吸収率が大きく、上記フィルムに対する透過率が大きい波長としたものである。かかる方法により、フィルムの収縮を小さくでき、従って、事前のアニール処理工程を無くして、生産ラインをさらに短くし得るものとなる。

【0013】(5) 上記第2の目的を達成するために、本発明は、フィルムの片面に形成された上記導体パターンに電子部品を搭載し、仮固定液により固定する部品搭載工程と、上記電子部品を上記導体パターンに接続し、上記フィルムの上にカバーフィルムをラミネートするラミネート工程とを備え、上記ラミネート工程は、上記フィルムの上に糊付きの上記カバーフィルムを加熱・加圧してラミネートすると同時に、上記導体パターン上に固定された上記電子部品の接続端子を上記導体パターンに接続するようにしたものである。かかる方法により、ラミネートと部品接続を、同時に1工程で行えるため、生産ラインを短くし得るものとなる。

【0014】(6) 上記第2の目的を達成するために、本発明は、片面に導体パターンの形成されたフィルムの部品搭載位置に、仮固定液を印刷または塗布する印刷・塗布手段と、上記フィルムの片面に形成された上記導体パターンに電子部品を搭載する部品搭載手段と、上記電子部品を上記導体パターンに接続するとともに、上記フィルムの上にカバーフィルムをラミネートするラミネート・部品同時接続手段とを備えるようにしたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図1～図16を用いて、本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードについて説明する。最初に、図1～図3を用いて、本実施形態によるICカードの構成について説明する。図1は、本実施形態によるICカードの平面図であり、

図2は、図1のA-B-C-D断面図であり、図3は、図2の要部拡大断面図である。

【0016】図1に示すように、ICカード100は、フィルム10と、フィルム10の上に形成された導体パターン20と、導体パターン20に接続端子32を介して接続されたICチップ等の電子部品30とから構成されている。導体パターン20の一部は、ループ状のアンテナコイル22を構成しており、アンテナコイル22は、導体パターンにより、電子部品30に接続されている。本実施形態においては、アンテナコイル22の巻数は、1ターンとしている。また、電子部品30とフィルム10は、仮固定液40に固定されている。

【0017】ICカード100の幅D1は、例えば、5.4mmであり、長さL1は、例えば、85.6mmとしてあり、いわゆるクレジットカードやテレホンカードと同一の大きさとしている。電子部品30は、例えば、幅D2が3mmの正方形のものをを用いている。アンテナコイル22の幅D3及び導体パターン20の幅D4は、例えば、0.2mmとしている。接続端子32は、0.15mm角としてある。なお、図示する状態では、接続端子32の幅は、導体パターン20の幅よりも大きく図示しているが、これは図示の都合上であり、実際には、接続端子32の幅は、導体パターン20の幅よりも狭いものである。

【0018】次に、図2を用いて、本実施形態によるICカードの断面構成について説明する。なお、図1と同一符号は、同一部分を示している。ICカード100のフィルム10の上には、導体パターン20及びアンテナコイル22が印刷形成されている。フィルム10の上には、ICチップ等の電子部品30が、仮固定液40により固定されるとともに、電子部品30の接続端子32は、導体パターン20と直接接合され、電気的に導通している。フィルム10とカバーフィルム60は、ホットメルト等の糊50によって、カバーフィルム60がラミネートにより、固定されており、フィルム10とカバーフィルム60の間に、導体パターン20及び電子部品30が固定されている。フィルム10及びカバーフィルム60の上には、印刷面70、72が印刷形成されている。

【0019】さらに、図3に拡大して示すように、電子部品30は、仮固定液40によりフィルム10の上に固定されるとともに、電子部品30の接続端子32は、導体パターン20と直接接合され、電気的に導通している。電子部品30は、さらに、糊50によりラミネートされたフィルム10とカバーフィルム60の間に保持固定されている。なお、図3において、アンテナコイルの部分の図示は省略してある。本実施形態によるICカード100の厚さHは、0.25mmと薄型化できている。

【0020】本実施形態によるICカードの構造上の特

徴は、次の点にある。即ち、ICカードのAgペーストによる導体パターン形成は、フィルムの片面のみの単層化構造としている。最近試みられている方法では、フィルムの両面に導体パターン、特に、アンテナコイルを形成するようにしていたものに対して、片面側の導体パターンを形成するためのスクリーン印刷工程とその後の乾燥工程をなくすことができ、工程数を低減できる。また、ICカードを単層化構造とすることにより、薄型化して、0.25mmの厚さにすることができる。

【0021】次に、図4を用いて、本実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程について説明する。なお、各工程の詳細については、図5～図15を用いて、後述する。本実施形態によるICカードの製造工程は、プロセスP10のAgペースト印刷、プロセスP20のレーザ乾燥、プロセスP30の仮固定剤の印刷または塗布、プロセスP40の電子部品搭載、プロセスP50の加熱・加圧によるラミネート加工及び電子部品の同時接続、プロセスP60のシート切断、プロセスP70の両面の絵柄印刷、プロセスP80の読み書き(R/W)検査、プロセスP90の外形切断の各プロセスからなっている。

【0022】以下、これらの各プロセスの詳細な内容について、図5～図15を用いて説明する。プロセスP10のAgペースト印刷は、図2に示したように、フィルム10の上に導体パターン20を形成するプロセスの一部である。即ち、図5に示すように、フィルム10の上に、導体ペースト20a、22aが印刷形成される。印刷には、電子回路の配線パターンが形成されたスクリーン版200が用いられ、スキージ210により、導体ペースト20a、22aを電子回路の配線パターン及びアンテナコイルとなるように印刷する。

【0023】ここで、フィルム10の材質としては、透明PET(ポリエチレンテレフタレート)若しくは白色PETが用いられ、その厚さは、例えば、75 μ m～100 μ mのものを使用している。フィルム10は、ロールフィルムとしてICカードの製造装置に供給される。フィルム10の幅は、例えば、250mmのものを使用している。印刷形成される導体ペースト20a、22aとしては、Agペーストを使用している。導体ペースト20a、22aとしては、Agペースト以外にも、例えば、Cuペーストを使用することができる。フィルム10の材質としては、PETの他に、PVC(ポリ塩化ビニール)、ポリイミド等のプラスチック材料を用いることができる。

【0024】ここで、図6に示すように、スクリーン版200を用いた1回の印刷によって、複数枚のICカード用の導体ペースト20a、22aからなるカード印刷部20cを同時に印刷する。図5に示す例では、フィルム10の幅方向に4枚のカード印刷部20cを形成し、スキージの移動方向(フィルム10の長手方向)に3枚

のカード印刷部20cを形成するようにしており、1回の印刷で、12枚のカード印刷部20cを同時に形成している。カード印刷部20cには、各カード毎の導体ペースト20a、22aが印刷されている。

【0025】次に、図7を用いて、プロセスP20のレーザ乾燥について説明する。本実施形態におけるレーザ乾燥においては、図5に示した工程で印刷された導体ペースト20a、22aに対して、非接触加工源、例えば、レーザ光源220から発せられたレーザをフィルム10の幅方向の線状で均一に照射し、導体ペースト20a、22aの媒体を瞬間的に蒸発若しくは加熱硬化させることにより乾燥させる。このため、導体ペーストはフィルム搬送速度でレーザ光を通過すれば乾燥が終了する。導体ペースト内の樹脂を固化させることにより抵抗値を下げ、導体パターン20及びアンテナコイル22を形成する。

【0026】この時選択するレーザ波長は、フィルム10を透過又は反射するもので、導体ペーストは吸収するものを使用するようにしている。PET透明フィルムは波長9～10 μ mに吸収帯があり、波長1 μ mは透過傾向にある。また、常温で、Agペーストは波長1.06 μ mで5～10%吸収し、液状の場合更に吸収率が上昇する。そこで、レーザ光源220として、波長1.06 μ mのYAGレーザを用いるようにしている。

【0027】YAGレーザを用いることにより、Agペーストのみが加熱されるため、フィルム10の加熱によるフィルム10の収縮については問題とならない。最近試みられている方法では、遠赤外線による加熱炉を用いているため、フィルム自体も加熱され、収縮の問題が発生するため、図5に示した印刷工程の前において、フィルムを加熱炉にて加熱するアニール処理を行い、フィルムを予め収縮した状態とした上で、印刷工程に進むようにしているが、かかるアニール処理のための乾燥工程が不要となる。

【0028】また、CO₂レーザ(波長10.6 μ m)の場合は、フィルム10の材料であるPETに対しても吸収波長であり、PETも加熱し、導体ペーストのAgも吸収するので、CO₂レーザの出力値を適定し、PETを全体加熱しながら導体ペーストも加熱することにより、YAGレーザと同じく乾燥することができる。

【0029】さらに、レーザ照射に代えて、電磁エネルギーで導体ペーストを加熱乾燥したり、電子ビーム等の非接触エネルギービームを線状にスキャンすることにより導体ペーストを加熱乾燥することも可能となる。

【0030】このようなレーザや電磁エネルギーや電子ビーム等を用いることにより、遠赤外炉150℃、5分と同程度の乾燥が、短時間(1分以下)で可能になる。

【0031】なお、本実施形態においては、導体ペースト20a、22aを乾燥させて導体パターンやアンテナコイルを形成するようにしているが、予め、フィルム1

0の上に、アルミ材又は銅材により、例えば、エッチングや金属パターン析出法又は金属巻線コイル法により形成してあるロール状のフィルムを用いて、以下のプロセスP30〜P90によりICカードを製造することも可能である。

【0032】次に、図8を用いて、プロセスP30の仮固定剤の印刷または塗布について説明する。なお、図8以降においては、アンテナコイル部分の図示は省略して、製造プロセスについて説明する。

【0033】図8に示すように、フィルム10の上であって、後述するプロセスP40の電子部品搭載において電子部品が搭載される位置に、ディスペンサ230を用いて、仮固定液40を、印刷または塗布する。仮固定液の材質としては、100℃〜130℃で軟化する熱可塑性ホットメルトを用いている。又は熱可塑性樹脂を用いてもよい。また、ホットメルトに代えて、UV硬化樹脂等を用いることも可能である。仮固定液40の塗布面積としては、電子部品サイズ（例えば、3×3mmエリア）と同じか、少し面積を広く塗布（印刷）する。

【0034】仮固定液40は、常温では液状で粘度高く、電子搭載工程において搭載される電子部品（例えば、厚さ50μm）を仮固定して、プロセスP50のラミネートまで、電子部品を搬送する際にも、位置ズレを生じない様な粘着力で仮固定する。

【0035】次に、図9を用いて、プロセスP40の電子部品搭載について説明する。図9に示すように、ベアチップの搭載機ノズル240の先端に、ICのベアチップ等の電子部品30を吸着搬送し、導体パターン20の上に位置決めする。ここで、電子部品30の端子32が、導体パターン20の所定の端子部に位置するようにして、電子部品30を導体パターン20の上に搭載する。フィルム10の上には、プロセスP30において仮固定液40が塗布されているため、電子部品30は、仮固定液40によってフィルム10の上に固定される。電子部品30の接続端子32は、金属ワイヤボールボンディング法又は金めっきバンプ法により形成してある。電子部品30の裏面、即ち、接続端子32が形成される面には、接続端子32が形成される部分を除いて、PIQ（ポリイミド）絶縁により、ベアチップの配線パターンに対して保護絶縁処理を施してある。後述する加熱・加圧工程により、Agペーストにより形成された導体パターン20の中に、接続端子32が挿入され、電気的接続を得ることができる。端子32の突出量は、例えば、5〜50μmとする。

【0036】図8において説明したように、仮固定液40は、電子部品30の大きさより少し大きい面積に塗布されるので、電子部品30は、その裏面の全面でフィルム10や導体パターン20に固定される。また、接続端子32も導体パターン20に接続固定される。従って、電子部品30の固定面積は、9mm²（3mm角の全

面）と大きくできる。最近試みられている方法では、接続端子32による固定だけであるため、固定面積は、0.4mm²（0.2mm角×2箇所）であり、接続部強度は端子部のみで全機械的ストレスを受けていた為、接続強度が弱いものであったのに対して、本実施形態では、固定面積を大きくして、単純比較で20倍以上の接着強度が得られている。

【0037】次に、図10及び図11を用いて、プロセスP50の加熱・加圧によるラミネート加工及び電子部品の同時接続について説明する。図10において、カバーフィルム60は、フィルム10と同一材料で同一厚さのものを使用している。即ち、カバーフィルム60は、透明PET若しくは白PETを用いており、その厚さは、75〜100μmのものである。カバーフィルム60の一面には、予め、糊50がコーティングされている。ここで、糊50の材料としては、ホットメルトを使用している。糊50の厚さは、例えば、80μmとしている。なお、ホットメルト以外の他の接着材を使用してもよいものである。

【0038】ホットロール250、252の間に、電子部品30の搭載されたフィルム10と、糊50のコーティングされたカバーフィルム60が導入され、ホットロール250、252により、フィルム10とカバーフィルム60をラミネートする。ホットロール250、252は、鋼鉄製のロールを用いており、ロール変形を防止して糊を加圧するため、ラミネートと同時に平坦化も行っている。

【0039】このとき、図10に示すように、電子部品30の端子32と導体パターン20も同時に接続する。ここで、ラミネート圧力は、例えば、20kgf/cm²としており、加熱エネルギーを、例えば、130℃とすることにより、フィルム10とカバーフィルム60のラミネートと同時に、電子部品30の端子32と導体パターン20の同時接続も行える。

【0040】なお、電子部品を固定する接着剤としてホットメルトのような仮固定液を用いることにより、例えば、異方性導電接着剤を用いる場合に比べて、材料コストが安く、電子部品接続を短時間で済ませ、電子部品の搭載精度に高精度が要求されない等の利点を有している。

【0041】材料コストについてみると、異方性導電接着剤は、ホットメルト材又は粘着剤に対して約10倍のコストである。また、異方性導電接着剤は、一般的に加圧・加熱時間が、ホットメルト材の約2秒／チップの約10倍である。さらに、異方性導電接着剤による搭載精度は、搭載時チップとパターンの位置合わせ平行度、直角度は、導電粒子の粒径が数μmのため、導電粒子を捕捉、噛み込ませるためμm単位の装置精度が要求されるのに対して、ホットメルト等を用いる方式では、導電粒子を介さないため、汎用マウンタの一般精度（約±50μm程度）で十分対応できる。従って、設備価格、プ

ロセス管理コスト、高速化が達成できる。

【0042】なお、ラミネートは、ホットロールによる方法の他に、平坦プレスを用いることもできる。

【0043】本実施形態のように、ロール変形しないラミネートで電子部品接続をも同時に行うことにより、最近試みられているように、電子部品の接続工程の後に、ラミネート工程を行う場合に問題となるラミネート後の電子部品の搭載された部分の突出（チップ厚さ分）をほぼ平面（20 μ m以下）にすることが可能であり、最近試みられているラミネート後の平坦化処理工程を不要とすることができる。なお、ラミネート後の突出量が多い場合には、必要に応じて、ラミネート後に平坦化処理を行うようにしてもよいものである。

【0044】最近試みられている方法では、電子部品と導体パターンの乾燥接合工程と、ラミネート工程の2工程が必要であったのに対して、本実施形態では、プロセスP50の電子部品同時接続ラミネートにより、1工程で実施することができる。従って、生産ライン長を短くすることができる。

【0045】ここで、導体パターン20をエッチング若しくはワイヤにより形成する場合には、導体パターン20の上に、例えば、Sn/Bi系の低融点はんだ（融点：100℃～150℃）や、低融点のIn合金層を形成しておく。一方、金ワイヤボールボンディング法又は金めっきパンパ法により形成された接続端子32により、加熱・加圧工程によって接続端子32と導体パターン20を接続することができる。

【0046】次に、図12を用いて、プロセスP60のシート切断について説明する。シート切断工程においては、シートカッタ260、262を用いて、ラミネートされたシートを所定の大きさに切断する。切断する大きさは、例えば、図6において説明したICカードが、フィルムの幅方向に4個で、長さ方向に3列となる12個のICカードを一つの単位としており、250mm×300mmのサイズとなる。

【0047】次に、図13を用いて、プロセスP70の両面の絵柄印刷について説明する。ブラケット胴270、272のそれぞれに、4行3列サイズでデザイン絵柄の胴に付着したインク280、282を転写し、さらに、ブラケット胴270、272からフィルム10とカバーフィルム60の表面に、デザイン絵柄の印刷面70、72をオフセット印刷する。

【0048】なお、印刷面70、72は、フィルム10とカバーフィルム60の外表面に予め絵柄印刷しておくようにしてもよいものである。

【0049】次に、図14を用いて、プロセスP80の読み書き（R/W）検査について説明する。検査工程では、通信検査機290を用いて、電子部品30に対して、無線でデータを書き込み、また、書き込まれたデータを読み出すことにより、検査する。検査は、1シート

の中の12個の電子部品に対して全数行ってもよく、また、所定の数の電子部品に対してのみ抜き取り検査してもよいものである。

【0050】次に、図15を用いて、プロセスP90の外形切断について説明する。上述したように、1シートの中には、例えば、12個のICカードがあるため、外形切断工程では、プレス金型300を用いて、例えば、名刺サイズの電子部品サイズに外形加工する。その後、梱包して、出荷する。

【0051】本実施形態においては、フィルム10及びカバーフィルム60の厚さを75 μ m～100 μ mとし、糊50の厚さを80 μ mとし、電子部品30の厚さを50 μ mとしたとき、図14に示した外形切断により完成した電子回路部品であるICカードの厚さは、0.25mmであり、薄型化が可能である。なお、最近試みられている方法では、フィルム及びカバーフィルムの厚さを50 μ mとし、糊の厚さを下側20 μ m、上側80 μ mとし、電子部品の厚さを50 μ mとしたときでも、ICカードの厚さは、最大部で0.3mmあり、その他の部分では0.25mmであった。従って、本実施形態では、最近試みられているものより薄型化が可能である。

【0052】次に、図16を用いて、本実施形態による電子回路部品であるICカードを製造するための一貫ロール・to・ロール方式による製造装置の全体構成について説明する。

【0053】ロール状のPETフィルム10は、プロセスP10のAgペースト印刷を行うためのスクリーン印刷機500に供給される。Agペーストの印刷されたフィルムは、レーザ乾燥機510において、プロセスP20のレーザ乾燥が行われる。次に、定量塗布機520において、プロセスP30の仮固定剤の印刷または塗布が行われる。仮固定液の上に、ベアチップ搭載機530によって、プロセスP40の電子部品搭載が行われる。ベアチップ搭載機530には、1チップ分離・供給機535からベアチップが供給される。ラミネータ540は、プロセスP50の加熱・加圧によるラミネート加工及び電子部品の同時接続を行う。ラミネート後、シート切断機550は、プロセスP60のシート切断を行う。さらに、印刷機560によって、プロセスP70の両面の絵柄印刷が行われる。次に、通信検査機570によって、プロセスP80の読み書き（R/W）検査が行われる。打ち抜き機580は、プロセスP90の外形切断を行い、最後に、梱包機590によって完成品であるICカードの梱包が行われる。

【0054】設備集中制御コンピュータ600は、各製造機械500、…、590の動作を制御する。ホストコンピュータ700には、デザインや生産数等の情報が入力されており、設備集中制御コンピュータ600は、ホストコンピュータ700に格納されている情報に基づい

て、各製造機械500, ..., 590の動作を制御して、ICカードを自動製造する。

【0055】以上説明したように、本実施形態においては、乾燥工程は、プロセス20の1工程のみとなっている。一方、最近試みられている方法では、3つの乾燥工程が必要であった。即ち、最近試みられている製造方法においては、フィルムの表面に導体パターンを形成した後の第1の乾燥工程と、フィルムの裏面に導体パターンを形成した後の第2の乾燥工程と、導体パターンの上に電子部品を搭載した後の電子部品の接合のための第3の乾燥工程が必要であった。それに対して、本実施形態では、乾燥工程を1工程とできるため、この工程短縮により、乾燥炉の炉長を1/3にすることができる。

【0056】また、乾燥方法としては、最近試みられている方法では、遠赤外線ランプを用いて乾燥するようにしていたため、乾燥炉の炉長が1工程について15m必要であった。なお、この時の乾燥条件としては、乾燥温度120℃～150℃とし、乾燥時間は3分～5分である。それに対して、本実施形態のように、レーザ乾燥を行うことにより、乾燥炉の炉長を5mとすることができる。なお、乾燥のためのタクトは2秒としている。

【0057】従って、最近試みられている方法においては、3工程の乾燥工程のために要する乾燥炉の総炉長は45mであったのに対して、本実施形態では、1工程のレーザ乾燥工程とすることにより、乾燥炉の炉長を5mと短縮することができる。従って、生産設備を配置する生産フロア面積を、乾燥工程については、1/9に減らすことができる。また、3工程の遠赤外加熱炉から1工程のレーザ加熱とすることにより、消費電力を、約1/7に低減することができる。

【0058】さらに、本実施形態においては、ラミネートと電子部品接続を同時に行うことにより、最近試みられている方法のように、電子部品の接続工程と、ラミネート工程を別工程とした場合に比べて、生産ライン長を短くすることができる。

【0059】従って、乾燥工程の短縮と、ラミネート・電子部品同時接続の工程により、最近試みられている方法の生産ライン長(約100m)を、25mに短縮することができ、生産フロア面積を約1/4と省スペース化することができる。

【0060】また、ICカードのAgペーストによる導体パターンの形成は、フィルムの片面のみの単層化構造としている。最近試みられている方法では、フィルムの両面に導体パターン、特に、アンテナコイルを形成するようにしていたものに対して、片面側の導体パターンを形成するためのスクリーン印刷工程とその後の乾燥工程をなくすことができ、工程数を低減できる。

【0061】また、ICカードを単層化構造とすることにより、薄型化して、0.25mmの厚さにすることができる。

【0062】次に、図17及び図18を用いて、本発明の他の実施形態によるICカードの構成について説明する。図17は、本実施形態によるICカードの平面図であり、図18は、図17のA-B-C-D断面図である。なお、図1、図2と同一符号は、同一部分を示している。

【0063】図1に示すように、ICカード100Aは、フィルム10と、フィルム10の上に形成された導体パターン20Aと、導体パターン20Aに接続端子32を介して接続されたICチップ等の電子部品30とから構成されている。導体パターン20Aの一部は、ループ状のアンテナコイル22Aを構成しており、アンテナコイル22Aは、導体パターン10Aにより、電子部品30に接続されている。本実施形態においては、アンテナコイル22Aの巻数は、3ターンとしている。アンテナコイル22の幅D5は、例えば、0.07mmとしている。また、電子部品30とフィルム10は、仮固定液40に固定されている。

【0064】アンテナコイル22Aは、電子部品の端子32間に、回路ラインを配置する様にしてアンテナコイル始点と終点を電気端子32の2ヶ接続パッド間に配置するようにして、アンテナコイルのリターン線を設けない配置としている。

【0065】次に、図18を用いて、本実施形態によるICカードの断面構成について説明する。なお、図17と同一符号は、同一部分を示している。ICカード100Aのフィルム10の上には、導体パターン20及びアンテナコイル22が印刷形成されている。フィルム10の上には、ICチップ等の電子部品30が、仮固定液40により固定されるとともに、電子部品30の接続端子32は、導体パターン20と直接接合され、電氣的に導通している。フィルム10とカバーフィルム60は、ホットメルト等の糊50によって、カバーフィルム60がラミネートにより、固定されており、フィルム10とカバーフィルム60の間に、導体パターン20及び電子部品30が固定されている。フィルム10及びカバーフィルム60の上には、印刷面70、72が印刷形成されている。

【0066】

【発明の効果】本発明によれば、電子回路部品を、工程数を少なくして製造ができる。

【0067】また、本発明によれば、薄型電子回路部品の製造に際して、生産ラインの長さを短くでき、従って、生産フロアの面積を狭くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの平面図である。

【図2】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの断面を示し、図1のA-B-C-D断面図である。

13

【図3】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの断面を示し、図2の要部拡大断面図である。

【図4】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程を示す工程図である。

【図5】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程の内のAgペースト印刷の工程を説明する模式図である。

【図6】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程の内のAgペースト印刷の工程における複数枚の同時印刷を説明する模式図である。

【図7】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程の内のレーザ乾燥の工程を説明する模式図である。

【図8】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程の内の仮固定剤の印刷または塗布の工程を説明する模式図である。

【図9】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程の内の電子部品搭載の工程を説明する模式図である。

【図10】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程の内のラミネート加工の工程を説明する模式図である。

【図11】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程の内のラミネート加工と同時にされる電子部品接続の工程を説明する模式図である。

【図12】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程の内のシート切断の工程を説明する模式図である。

【図13】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程の内の絵柄印刷の工程を説明する模式図である。

【図14】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程の内の読み書き検査の工程

14

を説明する模式図である。

【図15】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの製造工程の内の外形切断の工程を説明する模式図である。

【図16】本発明の一実施形態による薄型電子回路部品であるICカードを製造するための製造装置の全体構成を示す斜視図である。

【図17】本発明の他の実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの平面図である。

【図18】本発明の他の実施形態による薄型電子回路部品であるICカードの断面を示し、図17のA-B-C-D断面図である。

【符号の説明】

10…フィルム

20…導体パターン

20a, 22a…導体ペースト

22…アンテナコイル

30…電子部品

32…電子部品端子

40…仮固定液

50…糊

60…カバーフィルム

70, 72…印刷面

100…ICカード

200…スクリーン版

210…スキージ

220…レーザ出射ヘッド

230…ディスペンサ

240…搭載機ノズル

250, 252…ホットロール

260, 262…切断カッタ

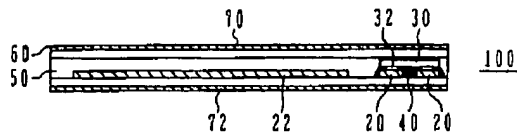
270, 272…ブランケット胴

280, 282…インキ

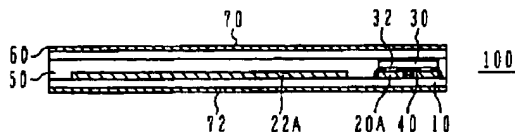
290…通信検査機

300…プレス金型

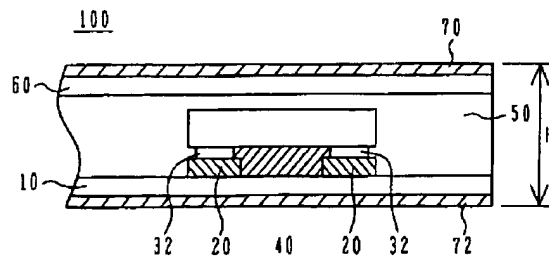
【図2】



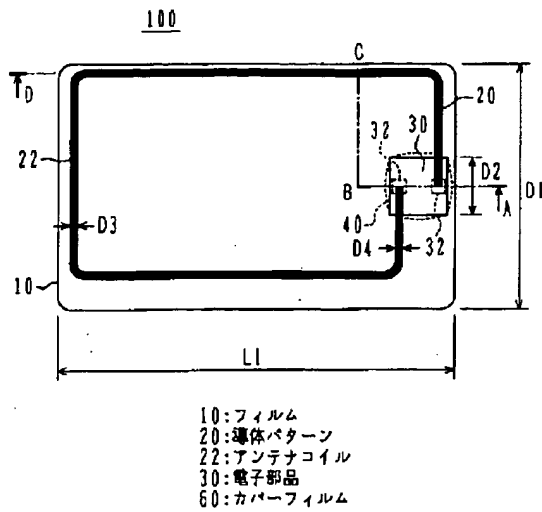
【図18】



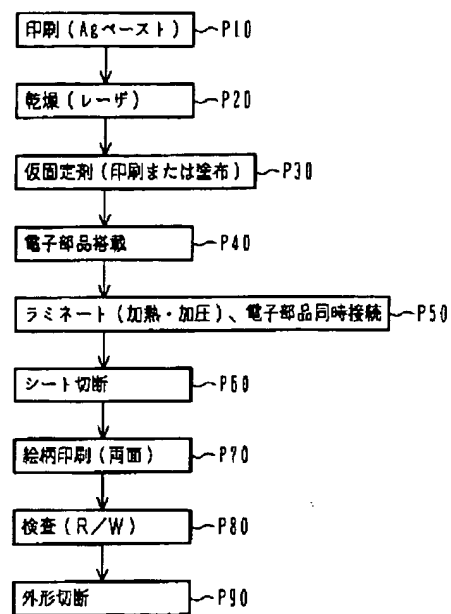
【図3】



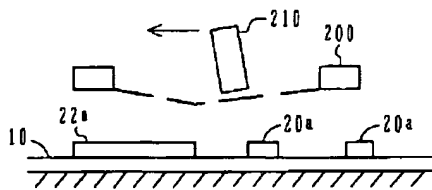
【図1】



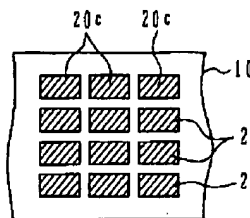
【図4】



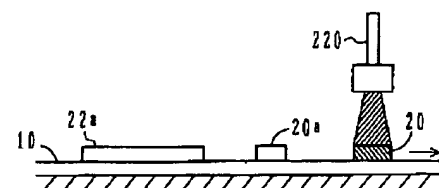
【図5】



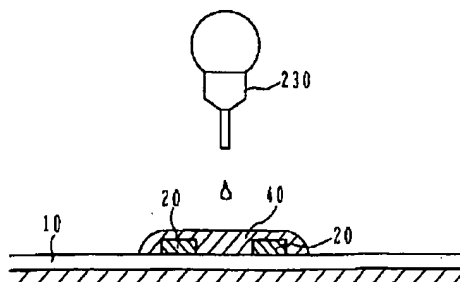
【図6】



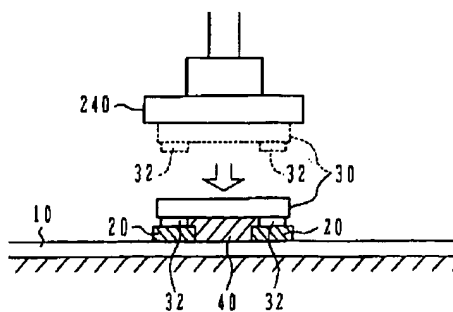
【図7】



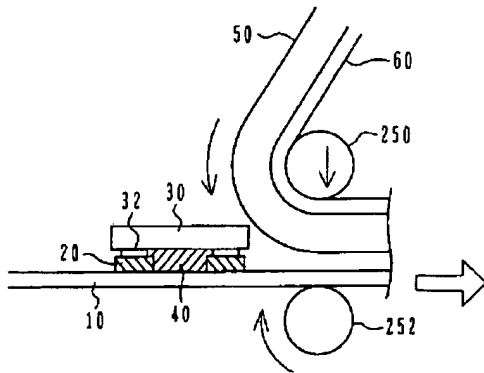
【図8】



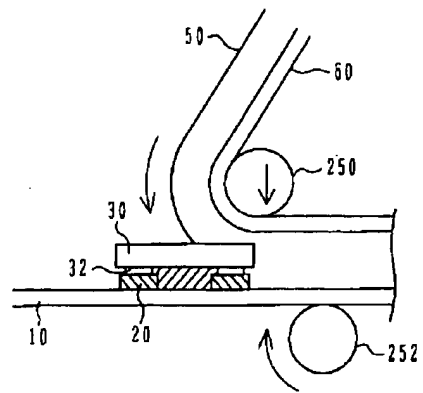
【図9】



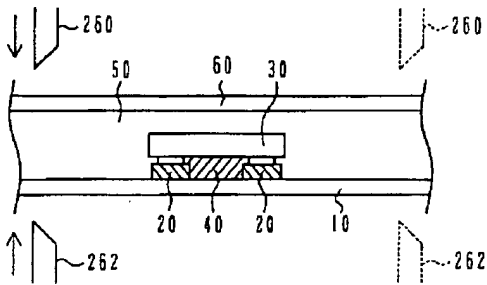
【図10】



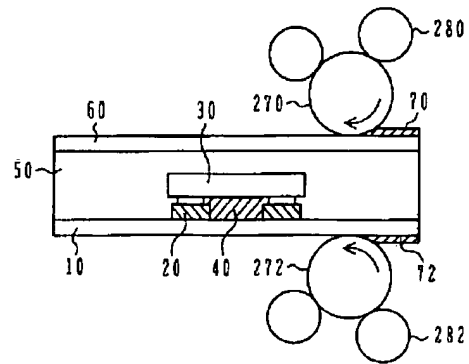
【図11】



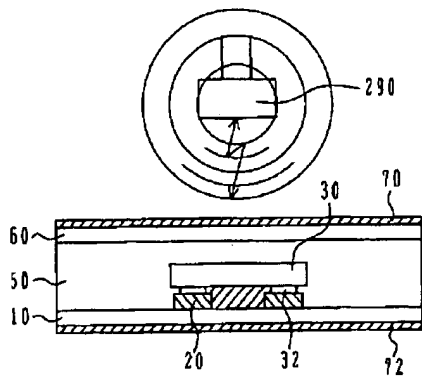
【図12】



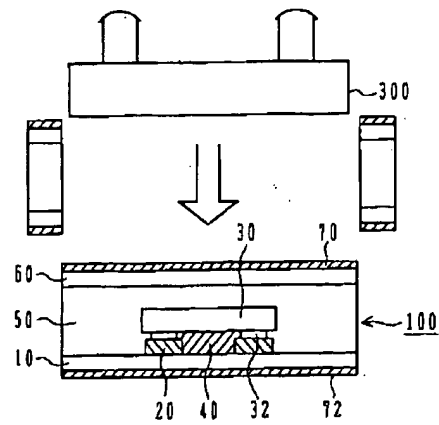
【図13】



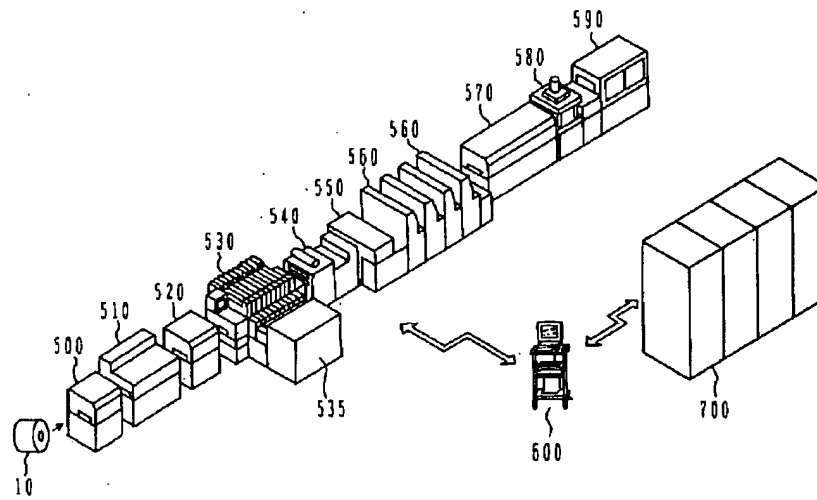
【図14】



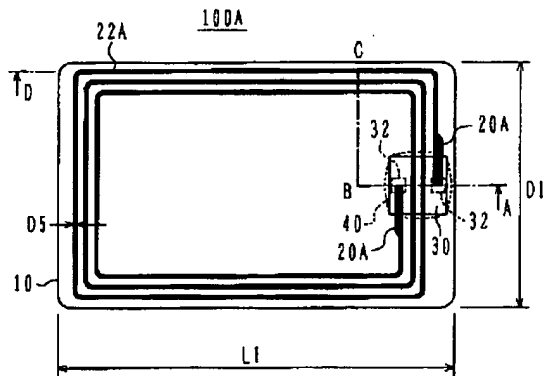
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 和井 伸一
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立製作所汎用コンピュータ事業部内
(72)発明者 佐々木 秀昭
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立製作所汎用コンピュータ事業部内

(72)発明者 小田島 均
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内
(72)発明者 白井 貢
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立製作所汎用コンピュータ事業部内